

## URAD REPUBLIKE SLOVENIJE ZA INTELEKTUALNO LASTNINO

**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

4 **P o t r d i l o**

REC'D 19 NOV 1999

WIPO PCT

**Certificate**

SI 99/24

09/830290

Urad Republike Slovenije za intelektualno lastnino potrjuje, da je priloženi dokument istoveten z izvirnikom prijave patenta, kot sledi:

*Slovenian Intellectual Property Office hereby certifies that the document annexed hereto is a true copy of the patent application, as follows:*

(71) Prijavitelj (*Applicant*):

PIRŠ Janez, Jadranska 6, 1000 Ljubljana, Slovenija; MARIN Bojan, Topniška 43, 1000 Ljubljana, Slovenija; PIRŠ Silvija, Brilejeva 22, 1000 Ljubljana, Slovenija

(22) Datum prijave (*Application Date*):

6.10.1999 (6.oct.1999)

(54) Naziv (*Title*):

Del elektronskega vezja za krmiljenje LCD elektrooptičnih elementov

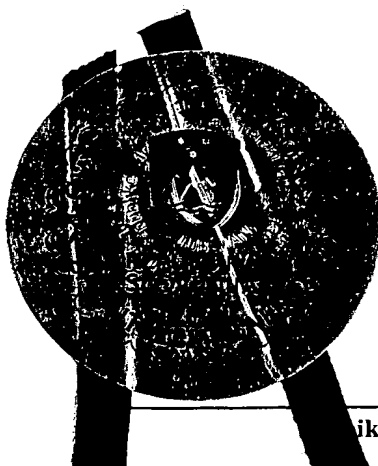
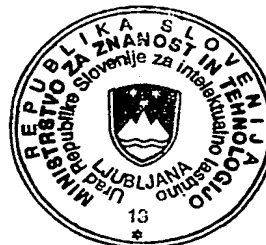
(21) Številka prijave (*Application No.*):

P-9900232

Ljubljana, 26.10.1999

*Alenka Bitenc*

Alenka Bitenc  
Svetovalka direktorja



Del elektronskega vezja za krmiljenje LCD elektrooptičnih preklopnih elementov

Predmet izuma je del elektronskega kontrolnega vezja za krmiljenje LCD elektrooptičnega preklopnega elementa, ki je med drugim zlasti zanimiv kot osnovni aktivni element v različnih optičnih sistemih in avtomatskih zaščitnih napravah kot so na primer avtomatska zaščitna očala za varilce.

Tehnični problem, ki ga rešuje ta izum, je izdelava avtomatskega elektronskega kontrolnega vezja za LCD elektrooptični preklopni element, ki omogoča:

- Dolgočasovno avtonomno delovanje brez odvisnosti od zunanjih virov energije
- Optimizacijo električnih krmilnih signalov v smislu hitre dinamike preklopa in dolge življenjske dobe LCD elektrooptičnih preklopnih elementov ter minimalne porabe energije (večletno delovanje brez menjave baterije):
  - večnivojsko krmiljenje LCD elektrooptičnih preklopnih elementov
  - minimalno porabo električne energije za krmiljenje LCD elektrooptičnih preklopnih elementov
  - izničenje enosmerne komponente v električnih krmilnih signalih za LCD elektrooptične preklopne elemente

Do sedaj je znanih več tehničnih rešitev in izvedbenih primerov elektrooptičnega preklopnega elementa. Rešitve so opisane v naslednjih patentih: uporaba dvojne "Twist-nematic" LCD celice (Gurtler, US 3,890,628), ene TN in ene "Guest-host" LCD celice (Morizama, US 3,967,881), LCD ali keramičnega aktivnega elementa (Budminger, FR 2,293,188), LCD s pasivno in aktivno celico (Hornell, EP 0,005,417), optični preklopnik in variabilni polarizator (Ferguson, US 5,074,647).

Poleg tega obstaja vrsta delnih rešitev zgoraj omenjenega tehničnega problema. Vse moderne tehnične rešitve imajo avtonomno baterijsko napajanje dopolnjeno s polprevodniško sončno celico, ki znatno poveča življenjsko dobo baterijskega napajanja (Pfanzelt, DE 3,017,242; Bruhin, EP 0,091,514; Tzers, GB 2,138,590; Bruhin, CH 671,485; Stanelli, EP 0,331,861):

- Minimizacijo porabe električne energije in optimizacijo električnih krmilnih signalov zagotavljajo bodisi z uporabo izklapljanja zaščitnega avtomatskega LCD varilskega filtra in ročnim vklopom pred samim varjenjem (Ferguson, US 5,377,032), bodisi z nizkofrekvenčnim krmiljenjem LCD elektrooptičnih preklopnih elementov, ki pomembno zmanjša porabo električne energije tako, da ugašanje ni več potrebno (Gunz, Ghisleni, EP 550,384, US 5,315,099). Medtem ko prva patentna prijava ne predstavlja pomembne

novosti in v bistvu ne rešuje problema porabe električne energije na zadovoljiv način, je druga rešitev tehnično izredno pomembna. Njena osnovna pomanjkljivost je v tem, da je ni mogoče uporabljati pri frekvencah nad 0.3 Hz, ker so prehodni pojavi, ki spremljajo nizko frekvenčno krmiljenje preveč očitni in motijo uporabnika (utripanje filtra). Ker pri tako nizkih frekvencah ni mogoče sinhronizirati krmilnih signalov z obdobji, ko mora biti LCD elektrooptični element v zaprtem stanju (n.pr.: varjenje), tak način krmiljenja onemogoča kompenzacijo enosmerne komponente krmilne napetosti v celoti in s tem zmanjšuje življenjsko dobo LCD elektrooptičnih preklopnih elementov. Avtorji patentne prijave EP 550,384 ta problem omilijo tako, da ob vsakem aktiviranju LCD elektrooptičnega elementa zamenjajo fazo električnih krmilnih signalov, kar pa seveda samo delno ublaži posledice in ne predstavlja zanesljive rešitve problema. Znana je tudi rešitev (Ferguson, US 5,347,383, US 5,252,817), ki uporablja dvofrekvenčno krmiljenje glede na to, v kakšnem optičnem stanju se trenutno nahaja elektrooptični preklopni element. Tako je menjava polaritete električnih krmilnih signalov hitra, ko je filter v optično odprtem stanju (zmanjšanje utripanja filtra) in počasna, ko je filter optično zaprt in utripanje ni tako izrazito. Na ta način se delno zmanjša porabo električne energije, vendar samo v enem optičnem stanju, kar pa samo po sebi nikakor ne zadošča za optimalno rešitev problema porabe električne energije.

- Povečanje hitrosti preklapljanja LCD elektrooptičnih preklopnih elementov se v splošnem uspešno rešuje z veliko amplitudo električnih krmilnih signalov (Heilmeyer, US 3,575,491, US 3,731,986). Optimalne rezultate je mogoče doseči z uporabo ustreznega časovnega poteka amplitude električnih krmilnih signalov za LCD elektrooptične preklopne elemente, kot je opisano v patentu (Toth, EP 0,157,744) tako, da je LCD elektrooptični preklopni element že v odprtem stanju krmiljen s krmilnimi signali, katerih amplituda je manjša od napetosti praga za elektrooptični prekop. Na ta način se hitrost preklopa v zaprto stanje LCD elektrooptičnega preklopnega elementa bistveno poveča. Takoj ob aktivaciji amplituda krmilnih signalov strmo naraste in se takoj po preklopu spet zmanjša na napetost, ki ustreza zahtevani optični zatemnitvi.

Naloga in cilj izuma je takšno takšno vezje za krmiljenje LCD elektrooptičnih preklopnih elementov, ki bo zagotavljalo:

- Dolgočasovno avtonomno delovanje brez odvisnosti od zunanjih virov energije
- Optimizacijo električnih krmilnih signalov v smislu hitre dinamike preklopa
- Optimizacijo električnih krmilnih signalov v smislu dolge življenjske dobe LCD

elektrooptičnih preklopnih elementov

- Optimizacijo električnih krmilnih signalov v smislu minimalne porabe energije.

Po izumu je naloga rešena po neodvisnih patentnih zahtevkih.

V nadaljevanju je izum kot izvedbeni primer prikazan in obrazložen s pomočjo slik, ki prikazujejo:

- Slika 1 - Blok shema vezja, ki omogoča izničenje dolgočasovne enosmerne komponente krmilnih signalov na osnovi delne časovne integracije razlike krmilne napetosti na LCD elektrooptičnem preklopniku
- Slika 2 - Blok shema poenostavljenega vezja, ki omogoča izničenje dolgočasovne enosmerne komponente krmilnih signalov na osnovi delne časovne integracije krmilne napetosti za LCD elektrooptični preklopnik.
- Slika 3 - Blok shema vezja integratorja in komparatorja, ki omogoča zmanjšanje vhodnega toka integratorja s pomočjo dodatnega kondenzatorja za prenašanje naboja in dveh izmeničnih stikal, ne da bi bil uporabljen velik upornik na vhodu v integrator.
- Slika 4 - Izvedbena shema vezja integratorja po blok shemi na sliki 3, ki omogoča poln prenos naboja s kondenzatorja za prenos naboja v integracijski kondenzator ter minimalno lastno porabo električne energije.
- Slika 5 - Izvedbena shema vezja komparatorja za praznjenje integracijskega kondenzatorja, ki opravlja tudi funkcijo praznjenja integracijskega kondenzatorja in ki omogoča minimalno lastno porabo električne energije ter je povezan z integratorjem s slike 4 kot je prikazano na sliki 3.

Predmet izuma je značilen po tem, da uporablja postopek krmiljenja LCD elektrooptičnih preklopnih elementov z izmeničnimi, pravokotnimi električnimi signali, po katerem spreminjanje polaritete električnih signalov nadzoruje integrator, ki integrira razliko napetosti na krmilnih elektrodah LCD elektrooptičnega preklopnega elementa tako, da ohranja vrednost časovnega integrala razlike krmilnih napetosti znotraj v naprej določenega intervala.

Predmet izuma je značilen po tem, da za razliko od običajnega integratorja, kjer integracijski kondenzator polnimo s kontinuiranim tokom, ki je sorazmeren vhodni napetosti, tu v integracijski kondenzator prenesemo občasno, vendar dovolj pogosto naboje, ki je sorazmeren vhodni napetosti. Na ta način se zmanjša vhodni tok v integrator ne da bi bilo treba uporabiti na vhodu v integrator velike vrednosti upornikov, ki jih je težko izdelati v integrirani obliki; ker je vhodni tok

v integrator majhen, je majhna tudi poraba toka z napajalnika za LCD elektrooptični preklopni element.

Nadalje je predmet izuma značilen po tem, da izvedeno vezje integratorja hkrati omogoča popoln prenos naboja s kondenzatorja za prenašanje naboja v integracijski kondenzator ter zagotavlja minimalno lastno porabo električne energije vezja.

Predmet izuma je značilen tudi po tem, da je komparacija izhodne napetosti integratorja z referenčno vrednostjo izvedena s pomočjo vezja, ki hkrati izprazni integracijski kondenzator takrat, ko napetost na njem preseže referenčno vrednost, lastna poraba električne energije tega vezja pa je minimalna.

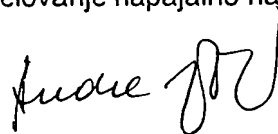
Izvedbe integracije - kot je nakazano z blokom 201 na sliki 2 - krmilnih signalov za LCD elektrooptične preklopne elemente, kot tudi izvedba komparacije in praznenja kondenzatorja v integratorju - kot je nakazano z blokom 202 na sliki 2 - so večinoma pogojene z zahtevami po minimalni porabi električne energije in s tem tudi po sorazmerno počasnem spreminjanju polaritete električnih krmilnih signalov.

Integracija - blok 201 na sliki 2: Pri sorazmerno visokih krmilnih napetostih, ki so potrebne za krmiljenje LCD elektrooptičnih preklopnikov, standardna izvedba integratorja z uporabo operacijskih ojačevalnikov in velikih časovnih konstant odpove, ker je energijsko preveč potratna. Efektivno zelo veliko integracijsko časovno konstanto je mogoče doseči tako, da se integracijo izvaja samo občasno, a vseeno dovolj pogosto. Kot dovolj pogosto je razumeti tako pogosto, da je napaka nekontinuirane integracije zaradi nesinhronizacije zamenjave polaritete krmilnih signalov za elektrooptični preklopni element dovolj majhna, prednostno manjša od 10%. Namesto s stalnim tokom, ki je sorazmeren z električno krmilno napetostjo  $V_{LCD}$  za LCD elektrooptični preklopnik in ki polni integracijski kondenzator 67 na sliki 3, se le tega polni tako, da se vanj le občasno prenese naboj, ki je sorazmeren z električno krmilno napetostjo  $V_{LCD}$  za LCD elektrooptični preklopnik. Naboj se da prenašati v integracijski kondenzator 110 s kondenzatorjem za prenos 101; njegova kapacitivnost je bistveno manjša od kapacitivnosti integracijskega kondenzatorja 110. Tak prenos naboja je mogoče doseči z uporabo elektronskih analognih preklopnikov 102 in 103, ki preklapljata kondenzator za prenos 101 med krmilnima potencialoma za LCD elektrooptični preklopnik (kondenzator za prenos 101 je priključen na vhoda v preklopnika 104 in 106 in v hodomoma 108 ter 109 v vezje 111; kondenzator za prenos 101 je priključen med izhoda preklopnikov 105 in 107. Vezje 111 omogoča, da se ves naboj iz kondenzatorja za prenos 101 ob preklopu stikal 102 in 103 v ustrezni položaj prenese v integracijski kondenzator 110. Elektronska analogna preklopnika potrebuje za delovanje kontrolni signal  $V_{CLK}$  113, ki je pravokotne oblike s primerno frekvenco in faktorjem delavnosti 50%, njegova trenutna vrednost pa določa položaj obeh preklopnikov hkrati. Frekvenca kontrolnega signala  $V_{CLK}$  je v velikostnem

redu 100 Hz.

Vezje 111, ki omogoča popoln prenos naboja iz kondenzatorja za prenos 101 v integracijski kondenzator 110, je lahko ojačevalnik z ojačanjem +1. Tudi tu uporaba standardnega operacijskega ojačevalnika zaradi prevelike porabe električne energije ni primerna. Ustreznejše vezje 111 je mogoče izvesti z dvema tranzistorjema 115 in 116 različnih polaritet: NPN in PNP, ki sta vezana tako, da sta bazna priključka obeh tranzistorjev vezana skupaj in predstavljata vhod 108 v vezje 111, oba emitorska priključka tranzistorjev sta prav tako vezana skupaj in predstavljata vhod 109 v vezje 111, preostala kolektorska priključka pa sta vezana na zemljo, oziroma napajalno napetost  $V_{CC}$ ; po sliki 4. Integracijski kondenzator 110 je vezan med vhod 108 v vezje 111 in maso. Izhod 112 iz vezja 111 je napetost na integracijskem kondenzatorju 110. Naboj s kondenzatorja za prenos 101 povzroči prevajanje enega od obeh tranzistorjev 115 ali 116, odvisno od polaritete naboja na kondenzatorju za prenašanje 101, to pa pretakanje naboja iz kondenzatorja za prenašanje 101 v integracijski kondenzator 110. Prednost navedene vezave je, da steče enak naboj, kot ga prinaša kondenzator za prenos 101 skozi enega od obeh tranzistorjev samo takrat, ko se ta naboj pretaka iz kondenzatorja za prenos 101 v integracijski kondenzator 110, preostali čas pa sta oba tranzistorja zaprta in vezje ne porablja električne energije. Vezje potrebuje za delovanje napajalno napetost  $V_{CC}$ .

Komparacija in praznenje kondenzatorja v integratorju, kot je prikazano z blokom 202 na sliki 2: Praznenje integracijskega kondenzatorja 110, ki istočasno pogojuje spreminjanje polaritete krmilnih signalov za LCD elektrooptični preklopnik, ko napetost na njem preseže predpisano vrednost  $V_C$ , je namesto z uporabo standardnega komparatorja in enote za praznenje integracijskega kondenzatorja 110 mogoče izvesti z dvema tranzistorjema 117 in 118 različnih polaritet NPN in PNP, ki sta vezana tako, da je bazni priključek posameznega tranzistorja vezan na kolektorski priključek drugega, slika 5. Emitorski priključek PNP tranzistorja 117 je vhod v komparator 56, drugi vhod v komparator 55 za referenčno napetost  $V_C$  pa sta skupna priključka baze PNP tranzistorja 117 in kolektorja NPN tranzistorja 118. Ko napetost na integracijskem kondenzatorju 110 preseže mejno vrednost, začne PNP tranzistor 117 prevajati, to pa pozroči prevajanje NPN tranzistorja 118, ki zmanjša vrednost referenčne napetosti tako, da se prevajanje skozi PNP tranzistor 117 vzdržuje, dokler se integracijski kondenzator 110 ne sprazni. Izhod komparatorja 57 je izveden s pomočjo tranzistorja 119 tako, da tokovni sunek zaradi praznenja integracijskega kondenzatorja 110 skozi emitor NPN tranzistorja 118 za kratek čas odpre tranzistor 119, to pa povzroči napetostni sunek na izhodu 57 komparatorja 54. Tako izvedeno praznenje integracijskega kondenzatorja 110 zagotavlja minimalno lastno porabo električne energije, saj teče tok skozi tranzistorje 117, 118 ter 119 le med praznjenjem integracijskega kondenzatorja 110. Tudi vezje komparatorja potrebuje za delovanje napajalno napetost  $V_{CC}$ .



Patentni zahtevki:

1. Del elektronskega vezja za krmiljenje LCD elektrooptičnih prekiopnih elementov z izmeničnimi, pravokotnimi električnimi signali, katerih amplituda se v odvisnosti od trenutnega stanja lahko spreminja med več električnimi nivoji tako, da se zagotovi optimalna dinamika elektrooptičnega odziva, označen s tem, da je integracija električnih krmilnih signalov za LCD elektrooptični preklopnik izvedena tako, da se naboj, ki je sorazmeren električni krmilni napetosti za LCD optični sklopnik občasno, vendar dovolj pogosto, prenaša v integracijski kondenzator (110) s pomočjo kondenzatorja za prenos (101) in elektronskih analognih prekiopnikov (102) in (103), popoln prenos naboja iz kondenzatorja za prenos (101) v integracijski kondenzator (110) pa omogočata dva tranzistorja (115, 116) različnih polaritet, pri katerih sta skupaj povezana oba emitorska priključka ter oba bazna priključka.

2. Del elektronskega vezja za krmiljenje LCD elektrooptičnih prekiopnih elementov z izmeničnimi, pravokotnimi električnimi signali, katerih amplituda se v odvisnosti od trenutnega stanja lahko spreminja med več električnimi nivoji tako, da se zagotovi optimalna dinamika elektrooptičnega odziva, označen s tem, da je komparacija integrala električnih krmilnih signalov za LCD elektrooptične prekiopne elemente z referenčno vrednostjo  $V_C$  ter praznenje integracijskega kondenzatorja (110) izvedena s pomočjo dveh tranzistorjev (117, 118) različnih polaritet, pri katerih je bazni priključek enega tranzistorja vezan na kolektorski priključek drugega tranzistorja, prosta emitorska priključka pa sta vezana vzporedno integracijskemu kondenzatorju (110), izhodni signal pa je zagotovljen z dodatnim NPN tranzistorjem (119).

*fuad*

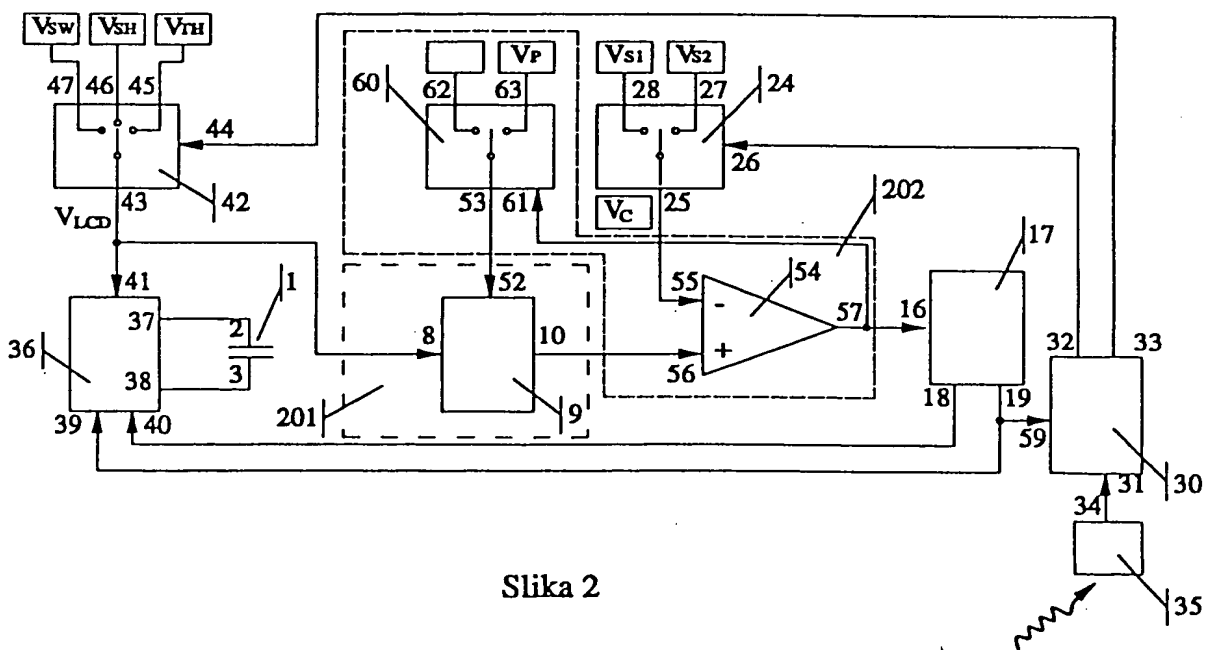
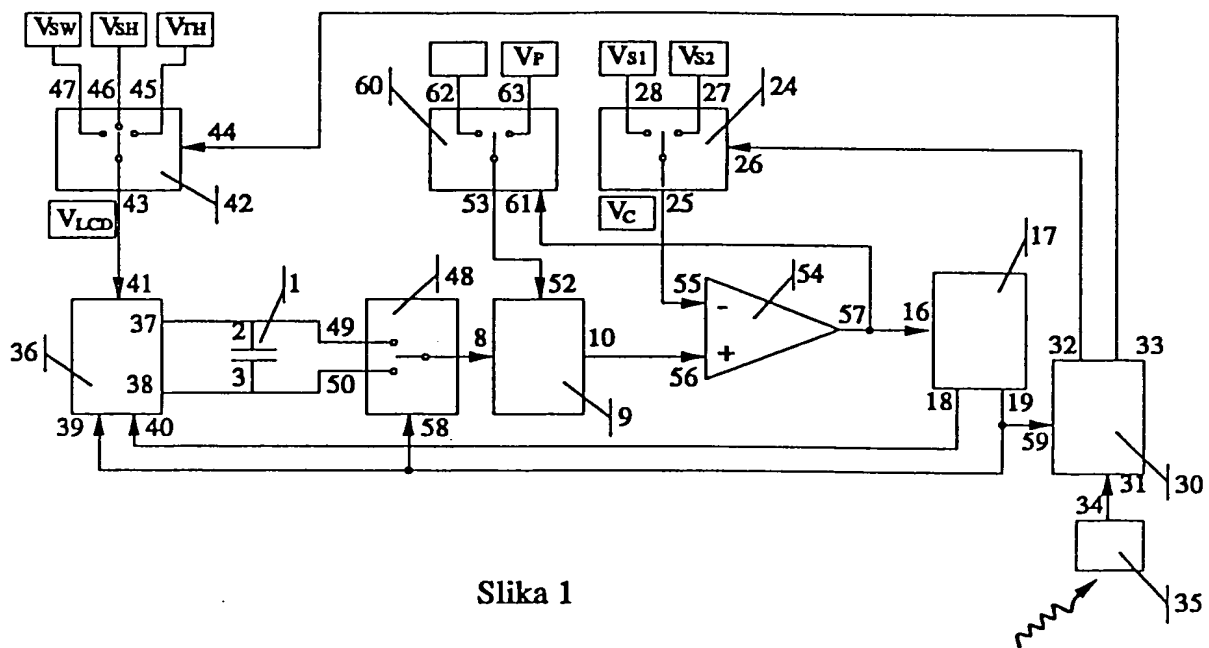
## IZVLEČEK

### Del elektronskega vezja za krmiljenje LCD elektrooptičnih preklopnih elementov

Izum se nanaša na del elektronskega vezja za krmiljenje LCD elektrooptičnih preklopnih elementov z izmeničnimi, pravokotnimi električnimi signali, katerih amplituda se v odvisnosti od trenutnega stanja lahko spreminja med več električnimi nivoji tako, da se zagotovi optimalna dinamika elektrooptičnega odziva. Integracija električnih krmilnih signalov za LCD elektrooptični preklopnik izvedena tako, da se naboj, ki je sorazmeren električni krmilni napetosti za LCD optični sklopnik občasno, vendar dovolj pogosto, prenaša v integracijski kondenzator (110) s pomočjo kondenzatorja za prenos (101) in elektronskih analognih preklopnikov (102) in (103), popoln prenos naboja iz kondenzatorja za prenos (101) v integracijski kondenzator (110) pa omogočata dva tranzistorja (115, 116) različnih polaritet, pri katerih sta skupaj povezana oba emitorska priključka ter oba bazna priključka. Komparacija integrala električnih krmilnih signalov za LCD elektrooptične preklopne elemente z referenčno vrednostjo  $V_c$  ter praznenje integracijskega kondenzatorja (110) izvedena s pomočjo dveh tranzistorjev (117, 118) različnih polaritet, pri katerih je bazni priključek enega tranzistorja vezan na kolektorski priključek drugega tranzistorja, prosta emitorska priključka pa sta vezana vzporedno integracijskemu kondenzatorju (110), izhodni signal pa je zagotovljen z dodatnim NPN tranzistorjem (119).

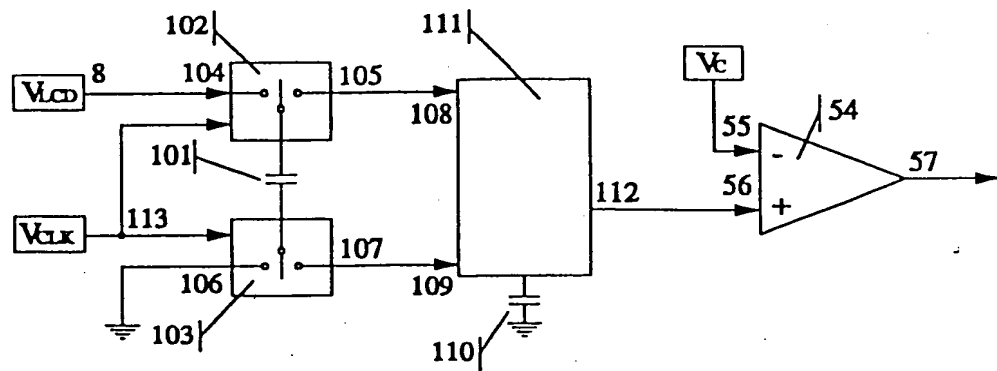


1/2

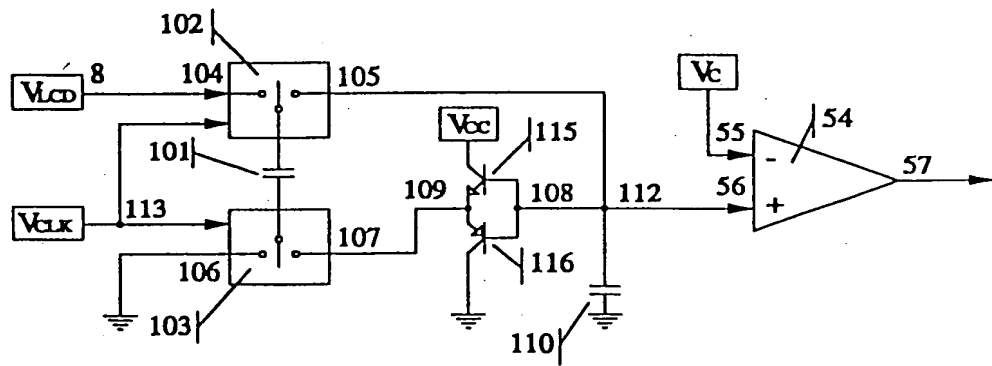


Andrej 202

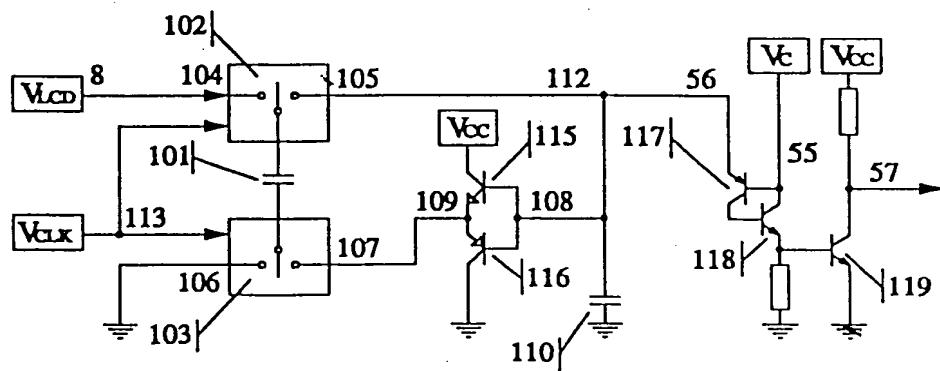
2/2



Slika 3



Slika 4



Slika 5

Indice 202

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**